

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-130458

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl.

F16H 61/08
// F16H 59/38
F16H 59/42
F16H 59/70
F16H 59/72

(21)Application number : 2000-330658

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 30.10.2000

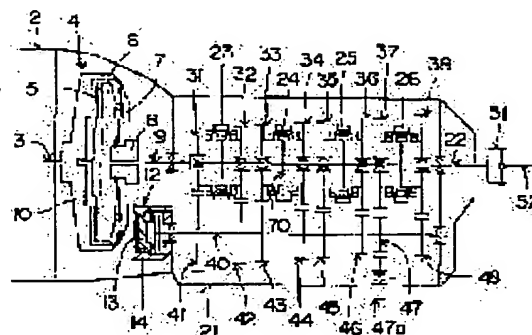
(72)Inventor : YAMAMOTO YASUSHI

(54) VEHICULAR GEAR TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicular gear transmission for obtaining smooth shift operation causing no chattering of a gear by meshing the gear in the always optimal timing regardless of a change in inertial mass and resistance of the gear transmission and frictional force of an auxiliary shaft brake.

SOLUTION: In this vehicular gear transmission having a main shaft 22 coaxially arranged with an input shaft 9, an auxiliary shaft 40 rotatably by interlocking with the main shaft 22 via a shift gear train, the auxiliary shaft brake 12 arranged on the auxiliary shaft 40, a shift actuator 66 for interlocking with control of the auxiliary shaft brake 12, the input shaft 9 for rotating by interlocking with the auxiliary shaft 40 via an intermediate gear, and a clutch mechanism 4 for rotatably joining the input shaft 9 to a crankshaft 3 of an engine, the operating timing of the shift actuator 66 can be varied on the basis of a rotational change rate of the auxiliary shaft 40.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-130458

(P2002-130458A)

(43) 公開日 平成14年5月9日 (2002.5.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

F 1 6 H 61/08

F 1 6 H 61/08

3 J 5 5 2

// F 1 6 H 59/38

59/38

59/42

59/42

59/70

59/70

59/72

59/72

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2000-330658 (P2000-330658)

(22) 出願日

平成12年10月30日 (2000. 10. 30)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 山本 康

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(74) 代理人 100075889

弁理士 山本 俊夫

Fターム (参考) 3J552 MA04 MA13 NA01 NB01 PA02

PA54 QA08C RA03 SA26

SB09 SB33 SB36 SB40 TB11

VA02W VA32W VA37W VA38W

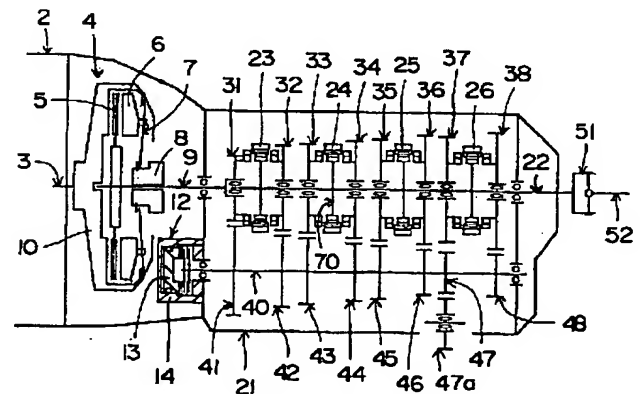
VA48W VA74W VA76W

(54) 【発明の名称】 車両用歯車変速機

(57) 【要約】

【課題】 歯車変速機の慣性質量や抵抗、副軸ブレーキの摩擦力変化などによらず、常に最適な時期に歯車の噛合いを得ることで、歯車鳴りなどが生じない円滑な変速操作が得られるようにした、車両用歯車変速機を得る。

【解決手段】 入力軸9と同軸に配された主軸22と、主軸22に変速歯車列を介して運動回転可能な副軸40と、副軸40に配設される副軸ブレーキ12と、副軸ブレーキ12の制御と連動するシフトアクチュエータ66と、副軸40に中継歯車を介して運動回転する入力軸9と、入力軸9を機関のクランク軸3に回転結合するクラッチ機構4とを有する車両用歯車変速機において、シフトアクチュエータ66の作動時期を副軸40の回転変化率に基づき可変にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】機関のクランク軸に入力軸を回転結合するクラッチ機構と、前記入力軸と中継歯車を介して連動回転する副軸と、前記入力軸と同軸に配されかつ前記副軸の回転を変速歯車列を介して伝達される主軸と、前記副軸に連結される副軸ブレーキと、該副軸ブレーキの制御と連動するシフトアクチュエータとを有する車両用歯車変速機において、前記副軸に回転数センサを設け、前記副軸の回転数の変化率に基づき前記副軸ブレーキの作動時間を可変とすることを特徴とする、車両用歯車変速機。

【請求項2】前記副軸の回転減速度が大の時は前記副軸ブレーキの作動時間を短く、回転減速度が小の時は前記副軸ブレーキの作動時間を長く設定する、請求項1に記載の車両用歯車変速機。

【請求項3】前記変速機の潤滑油の油温を計測する油温センサを設け、油温を横軸に、前記副軸ブレーキの作動時間を縦軸に設定した制御マップを備えた、請求項1に記載の車両用歯車変速機。

【請求項4】機関のクランク軸に入力軸を回転結合するクラッチ機構と、前記入力軸と中継歯車を介して連動回転する副軸と、前記入力軸と同軸に配されかつ前記副軸の回転を変速歯車列を介して伝達される主軸と、前記副軸に連結される副軸ブレーキと、該副軸ブレーキの制御と連動するシフトアクチュエータとを有する車両用歯車変速機において、前記副軸の回転減速度に基づき前記シフトアクチュエータの作動時期を可変とすることを特徴とする、車両用歯車変速機。

【請求項5】前記副軸の回転減速度が大の時はシフトアクチュエータの作動時期を早めに、回転減速度が小の時はシフトアクチュエータの作動時期を遅めに設定する、請求項4に記載の車両用歯車変速機。

【請求項6】前記変速機の潤滑油の油温を計測する油温センサを設け、油温を横軸に、シフトアクチュエータの作動時期を縦軸に設定した制御マップを備えた、請求項4に記載の車両用歯車変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はシンクロレス車両用歯車変速機において、歯車変速機の慣性質量や抵抗、副軸ブレーキの摩擦力変化などによらず、常に最適な時期に、歯車音などが生じない円滑な変速操作が得られるようにした車両用歯車変速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】同期機構（シンクロナイザ）をもたないシンクロレス歯車変速機では、変速時の歯車の回転合せ（同期）が手動では困難なことから変速操作が自動化されている。また、シンクロレス歯車変速機では副軸（カウンタシャフト）などの被同期側歯車に直結または歯車を介して連動する回転部分に、湿式多板クラッチなど

の副軸ブレーキが取り付けられ、シフトアップ変速操作に要する時間を短縮するようになっている。つまり、シフトアップ変速操作時には被同期歯車の変速前の回転数が主軸の回転数よりも高いので、変速操作のために予め被同期歯車の回転数を主軸の回転数まで低くするのである。

【0003】例えば特開平7-167278号公報などに開示されるように、従来の副軸ブレーキの制御方法としては、以下の条件に基づき副軸ブレーキの作動と解除を行っている。つまり、クラッチ機構が遮断され、変速位置が中立にある時、被同期歯車と主軸の回転差が a よりも大きければ副軸ブレーキを作動し、上述の条件を満たさなければ副軸ブレーキを解除する。ここで、 a を任意の回転数とすると、例えば a が200であれば、被同期歯車と主軸の回転差が200rpmになった時、副軸ブレーキを解除する。次いで、副軸ブレーキに連動してシフトアクチュエータにより変速操作を行う。副軸ブレーキにより被同期歯車の回転数を迅速に低下させても、シフトアクチュエータの作動時期が早すぎたり遅すぎたりすれば、被同期歯車と主軸の回転差が変化してしまうので、従来は以下の条件に基づきシフトアクチュエータを制御している。

【0004】クラッチ機構が遮断された後の被同期歯車と主軸の回転差を b とすると b よりも小さくなった時に、シフトアクチュエータを駆動して変速歯車の噛み合わせを行い、上述の条件を満たさなければ変速歯車を中立位置に保持する。ここで、 b は任意の回転数であり、例えば b が100であれば被同期歯車と主軸の回転差が100rpmであり、歯車の噛み合わせを許す。以上のように副軸ブレーキとシフトアクチュエータの作動時期は被同期歯車と主軸の回転差に関連する a 、 b の値により設定されている。

【0005】ところが、歯車変速機の油温（変速機ケースの内部に充填される潤滑油の温度）の変動などにより、歯車変速機の歯車の油攪拌抵抗が変化すると、副軸の回転減速度（回転数の低下の度合）も変化するので、 a 、 b の値を常に一定にすると副軸ブレーキとシフトアクチュエータの作動時期がずれることがある。例えば、極低温時の歯車変速機の油攪拌抵抗は常温時のそれに比べはるかに大きいので、 a 、 b の値を常温時に最適な値に設定すると、極低温時に副軸ブレーキとシフトアクチュエータの作動時期が遅れてしまう。また、高速走行中は歯車変速機の油温が高くなり、歯車変速機の油攪拌抵抗が低下するので、副軸ブレーキとシフトアクチュエータの作動時期が早くなってしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は上述の問題に鑑み、歯車変速機の慣性質量や抵抗、副軸ブレーキの摩擦力変化などによらず、常に最適な時期に歯車の噛み合いを得ることで、歯車鳴りなどが生じない円滑な変

速操作が得られるようにした、車両用歯車変速機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の構成は機関のクランク軸に入力軸を回転結合するクラッチ機構と、前記入力軸と中継歯車を介して連動回転する副軸と、前記入力軸と同軸に配されかつ前記副軸の回転を変速歯車列を介して伝達される主軸と、前記副軸に連結される副軸ブレーキと、該副軸ブレーキの制御と連動するシフトアクチュエータとを有する車両用歯車変速機において、前記副軸に回転数センサを設け、前記副軸の回転数に基づき前記副軸ブレーキの作動時間を可変とすることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明ではシフトアップ時の副軸（カウンタシャフト）の回転減加速度に応じ、上述したa、bの値を変更することにより、歯車変速機の状態に関係なく常に最適な時期に副軸ブレーキとシフトアクチュエータを作動させる。

【0009】副軸ブレーキを作動状態から解除状態へ切り換える時の応答時間や、歯車の噛み合せ許可を受けてシフトアクチュエータが実際に歯車を噛み合わせるまでの時間は、歯車変速機の状態の影響をあまり受けない。つまり、副軸ブレーキとシフトアクチュエータの作動遅れはほぼ一定と考えられる。したがって、副軸の回転減加速度が大きい時には、早めに副軸ブレーキを解除してシフトアクチュエータを作動させる一方、副軸の回転減加速度が小さい時には、遅めに副軸ブレーキを解除してシフトアクチュエータを作動させることにより、常に最適な時期に歯車の噛み合せを行うことができる。

【0010】

【実施例】図1に示すように、歯車変速機21は機関2のクランク軸3の回転をクラッチ機構4を経て入力軸9へ伝達し、主軸22の回転を自在継手51を介して推進軸52へ伝達するようになつており、推進軸52の回転は公知の差動歯車機構を経て左右の車輪へ伝達される。クラッチ機構4はクランク軸3の端部に結合したフライホイール10に、入力軸9に結合したクラッチ板5を押付板6により押し付けると、クランク軸3の回転が入力軸9へ伝達される。入力軸9に摺動可能かつ回転可能に支持したレリーズ軸受8に押付腕7の基端部が支持され、押付腕7の中間部分が押付板6に軸支持される。したがって、図示のクラッチ遮断状態からレリーズ軸受8を右方へ移動すると、押付腕7が図示していないばねの力を受けて、押付板6によりクラッチ板5をフライホイール10へ押し付けるようになつている。

【0011】変速機21は入力歯車31を端部に結合する入力軸9と、入力軸9の端部と変速機ケースの後壁とに軸受により支持した出力軸ないし主軸22と、入力歯車31と常時噛み合う歯車41を結合する中間軸ないし

副軸40とを備えている。主軸22には歯車32～38が遊転可能に支持され、歯車32～38は公知のクラッチ23～26により主軸22に回転結合可能に構成される。副軸40には各歯車32～38にそれぞれ噛み合う歯車42～48が結合される。歯車47と歯車37とは後進段の歯車47aが噛み合される。

【0012】各クラッチ23～26は主軸22に結合したクラッチハブ70と、クラッチハブ70を挟む両側の歯車に備えたドグ歯と、クラッチハブ70に係合され、かつ両側の歯車に備えたドグ歯の一方に選択的に噛み合うクラッチスリーブ24a（図2を参照）とから構成される。

【0013】図2、3に示すように、各クラッチスリーブ24aの外周面には環状溝61が形成され、シフトロッド24bに支持された二股状のホーク62が環状溝61に係合される。3位置シフトアクチュエータ66から突出するロッド65に、腕64がロッド65を中心として回動可能に支持され、腕64が所望のシフトロッド23b～26bに形成した溝63に係合可能とされる。各クラッチ23～26を主軸22の軸方向の3位置に駆動するシフトロッド23b～26bは互いに平行に接近して変速機ケースの上壁に並設され、各シフトロッド23b～26bの溝63に選択的に係合するように、腕64は図示していないセレクトアクチュエータにより回動されるように構成される。

【0014】本発明によれば例えば4速段からのシフトアップ変速操作の際に、クラッチ機構4を遮断してクランク軸3と入力軸9の回転結合を解除し、次いでシフトアクチュエータ66により現在の変速段のクラッチ24を図2に示す中立位置へ戻し、シフトアクチュエータ66により現在の変速段のクラッチ24を中立位置から5速段へシフトアップ変速操作する時、歯車33（副軸40の回転数により決まる）の回転数を主軸22のクラッチハブ70の回転数に近付けるために、つまり副軸40の回転数を低くするために、副軸40の端部に副軸ブレーキ12が配設される。

【0015】副軸ブレーキ12は変速機ケースの前壁に結合したシリンダ14に、ピストン13を嵌装して左端部に油室を形成する一方、シリンダ14の内周面にスプライン支持した複数の環状の摩擦板の間に、副軸40にスプライン支持した摩擦円板を配設してなり、ピストン13を油室へ導入した油圧により右方へ移動すると、シリンダ14の摩擦板と副軸40の摩擦円板とが摩擦係合して副軸40に制動トルクが働くように構成される。

【0016】例えば4速段から5速段へのシフトアップ変速操作に際し、クラッチ機構4の遮断後に全てのクラッチ23～26が中立位置（解除位置）にあること、クラッチハブ70と歯車33との回転差がaよりも大きいことを検出した時、副軸ブレーキ12を作動する。次いで、クラッチハブ70と歯車33の回転差がbになつた

時に、シフトアクチュエータ66によりシフトロッド24bを駆動し、クラッチ24のクラッチスリーブ24aをクラッチハブ70と歯車33のドグ歯とに係合する。そして、上述のクラッチ23～26とシフトアクチュエータ66とを制御する際に、図7～9に示すように、aとbの値を歯車変速機21のケースに充填される潤滑油の温度すなわち油温に応じて変更する。

【0017】図4、5に示すように、本発明によればクラッチ機構4の遮断後の副軸40（所望の変速歯車）と主軸22（クラッチハブ70）の各回転数を検出し、副軸40と主軸22との回転差がaよりも大きい場合に副軸ブレーキ12を作動し、副軸40と主軸22との回転差がaになった時副軸ブレーキ12を解除し、次いで副軸40と主軸22との回転差がbになった時に、その時の歯車変速機21の油温に応じて歯車の噛み合わせ許可信号を発生し、シフトアクチュエータ66を駆動するものであるから、副軸40の回転数の変化に基づきシフトアクチュエータ66が適時に駆動され、変速操作による円滑な歯車の噛み合いが得られる。

【0018】副軸40の回転減加速度が大きい時（油温が低い時）には、早めに副軸ブレーキ12とシフトアクチュエータ66を作動させれば、歯車の同期時期とシフトアクチュエータ66の作動時期を合せることができる。また、副軸40の回転減加速度が小さい時（油温が高い時）には、遅めに副軸ブレーキ12とシフトアクチュエータ66を作動させれば、歯車の同期時期とシフトアクチュエータ66の作動時期を合せることができる。

【0019】図6は上述の制御をマイクロコンピュータからなる電子制御装置により行うための制御プログラムの流れ図である。図6において、p11～p21は制御プログラムの各ステップを表す。本制御プログラムは所定時間ごとに繰返し実行する。制御プログラムをp11で開始し、p12でクラッチ機構4が遮断された直後のクラッチハブ70と主軸22との回転差から、シフトアップ変速操作か否かを判別する。シフトダウン変速操作の場合はp21へ進み、シフトアップ変速操作の場合は、p13で副軸40の回転減加速度を求める。実際には、副軸40に配設した回転数センサの値を微分して求める。

【0020】p14で図7～9に示す制御マップから副軸40の回転減加速度（または変速機の油温）に対応するa、bの値を求める。p15で副軸40の回転数（または変速機の油温）がaよりも大きいのか否かを判別する。副軸40の回転数（または変速機の油温）がaよりも大きい場合は、p16で副軸ブレーキ12を作動し、p18へ進む。副軸40の回転数（または変速機の油温）がaよりも小さい場合は、p17で副軸ブレーキ12を解除し、p18で副軸40の回転数（または変速機の油温）がb（a>b）よりも大きいのか否かを判別する。副軸40の回転数（または変速機の油温）がbよりも大きい場合は、p19で歯車の噛み合わせを禁止し、p21へ進む。副軸40の回

転数がbよりも小さい場合は、p20で歯車の噛み合わせを許可し、シフトアクチュエータ66により変速操作を行い、p21で終了する。

【0021】

【発明の効果】本発明は上述のように、機関のクランク軸に入力軸を回転結合するクラッチ機構と、前記入力軸と中継歯車を介して連動回転する副軸と、前記入力軸と同軸に配されかつ前記副軸の回転を変速歯車列を介して伝達される主軸と、前記副軸に連結される副軸ブレーキと、該副軸ブレーキの制御と連動するシフトアクチュエータとを有する車両用歯車変速機において、前記副軸に回転数センサを設け、前記副軸の回転数に基づき前記副軸ブレーキの作動時間を可変としたものであるから、歯車変速機の状態（歯車変速機の油温、歯車や主・副軸の慣性量など）に関係なく、一定の制御則により、常に最適の時期に副軸ブレーキとシフトアクチュエータを作動させることができる。

【0022】常に最適の時期（歯車が同期すると同時にシフトアクチュエータが作動する）にシフトアクチュエータが作動するので、歯車鳴りが防止され、同時に変速歯車のドグ歯の摩耗が防止される。

【0023】歯車変速機の種類によらず共通の制御則を使用できるので、電子制御装置を共通化できる（歯車変速機の種類により電子制御装置のスイッチなどの設定を変える必要がない）。

【0024】副軸ブレーキの制動力のばらつきや制動性能の低下を許容できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両用歯車変速機の概略構成を示す側面断面図である。

【図2】同車両用歯車変速機の変速操作機構の側面図である。

【図3】同車両用歯車変速機の変速操作機構の平面図である。

【図4】同車両用歯車変速機の変速操作機構の側面図である。

【図5】同車両用歯車変速機の変速操作機構の側面図である。

【図6】車両用歯車変速機の変速操作を電子制御装置により行うための制御プログラムの流れ図である。

【図7】副軸の回転減加速度に応じて決定される回転差a、bを表す線図である。

【図8】車両用歯車変速機の油温に応じて決定される回転差a、bを表す線図である。

【図9】車両用歯車変速機の油温に応じて決定されるシフトアクチュエータの作動時期を表す線図である。

【符号の説明】

2：内燃機関 3：クランク軸 4：クラッチ機構

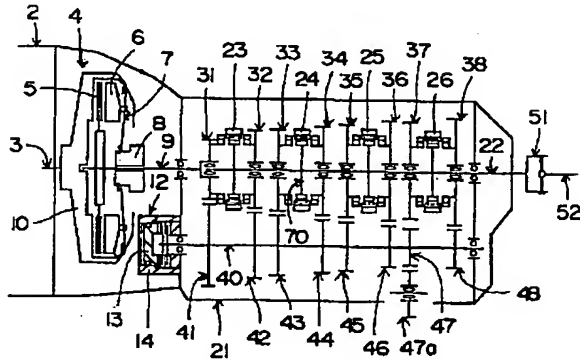
9：入力軸 10：フライホイール 12：副軸ブレーキ

13：ピストン 14：シリンダ 21：歯車変速

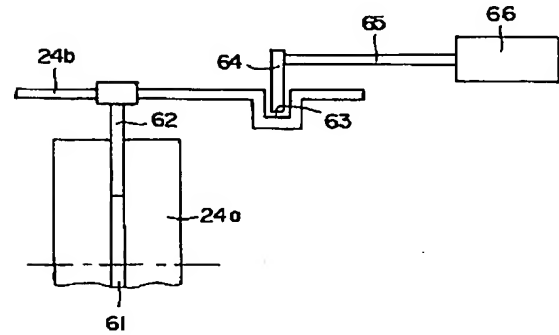
機 22：主軸 23～26：クラッチ 23.b～26
 b：シフトロッド
 24a：クラッチスリーブ 31：入力歯車 32～3
 8：歯車 40：副軸

41：中継歯車 42～48：歯車 54：油温センサ
 61：環状溝 62：ホーク 63：溝 64：腕
 66：シフトアクチュエータ 70：クラッチハブ

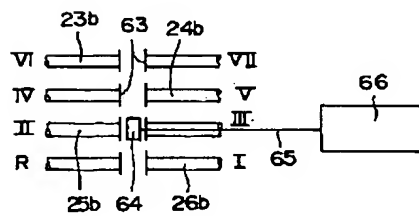
【図1】



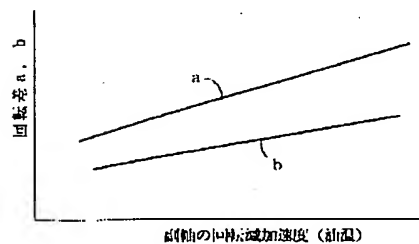
【図2】



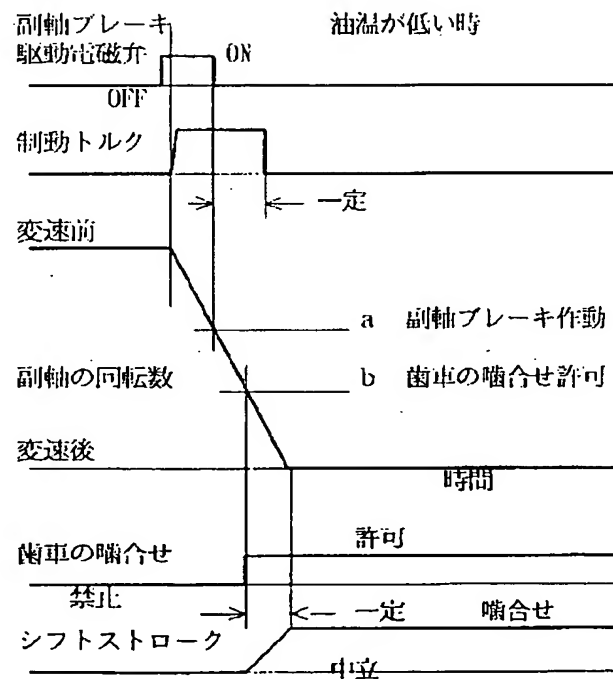
【図3】



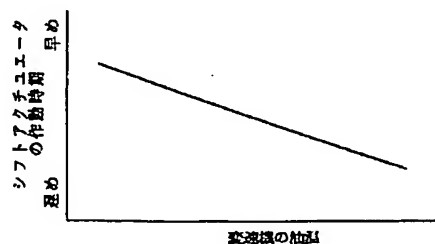
【図7】



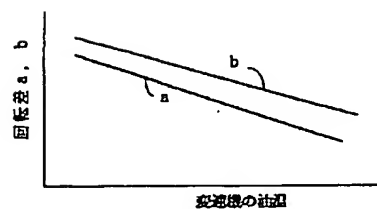
【図4】



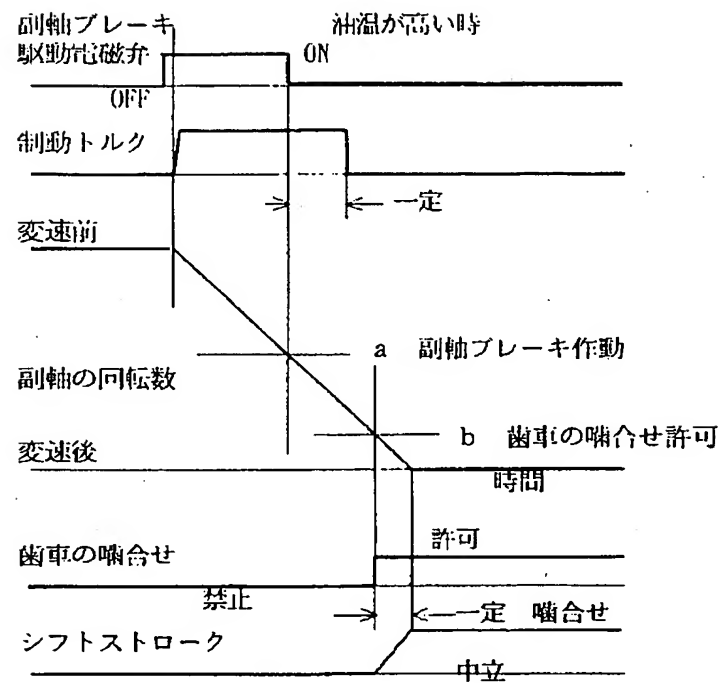
【図9】



【図8】



【図5】



【図6】

